

実践5 理科

単元名：力学的エネルギー（第3学年）

○ 教科の目標

知識及び技能	思考力、判断力、表現力等	学びに向かう力、人間性等
(1) 自然の事物・現象についての理解を深め、科学的に探究するために必要な観察、実験などに関する基本的な技能を身に付けるようにする。	(2) 観察、実験などを行い、科学的に探究する力を養う。	(3) 自然の事物・現象に進んで関わり、科学的に探究しようとする態度を養う。

○ 単元の目標

知識及び技能	思考力、判断力、表現力等	学びに向かう力、人間性等
(1) 力学的エネルギーに関する観察、実験を行い、物体のもつ力学的エネルギーは物体がほかの物体になしうること、運動エネルギーと位置エネルギーは相互に移り変わることを、また、力学的エネルギーの総量が保存することを見いだして理解するとともに、それらの観察、実験の技能を身に付ける。	(2) 力学的エネルギーについて、見通しをもって観察、実験などを行い、その結果を分析して解釈し、力学的エネルギーの規則性や関係性を見いだして表現する。また、探究の過程を振り返る。	(3) 力学的エネルギーに関する事物・現象に進んで関わり、科学的に探究する態度、自然を多面的に見ようとする態度を養う。また、力学的エネルギーが保存しない場合など、事物・現象について新たな気づきを見いだそうとする態度を養う。

○ 単元の評価規準

知識・技能	思考・判断・表現	主体的に学習に取り組む態度
力学的エネルギーを日常生活や社会と関連付けながら、仕事とエネルギー、力学的エネルギーの保存について基本的な概念や原理・法則などを理解しているとともに、科学的に探究するために必要な観察、実験などに関する基本操作や記録などの基本的な技能を身に付けている。	力学的エネルギーについて、見通しをもって観察、実験などを行い、その結果を分析して解釈し、力学的エネルギーの規則性や関係性を見いだして表現しているとともに、探究の過程を振り返るなど、科学的に探究している。	力学的エネルギーに関する事物・現象に進んで関わり、見通しをもったり振り返ったりするなど、科学的に探究しようとしている。また、力学的エネルギーが保存しない場合など、事物・現象について新たな気づきを見いだそうとしている。

◎ キャリア教育の視点を踏まえた授業改善

中学校理科において「学びに向かう力」を育成するに当たっては、生徒の学習意欲を喚起し、生徒が自然の事物・現象に進んで関わり、主体的に探究しようとする態度を育てることが求められている。また、「学びに向かう力」の育成と他者や社会との関わりの中で、自らの役割を果たす過程を通じたキャリア発達に関わりが大きい。

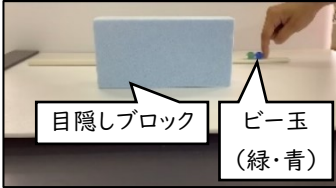
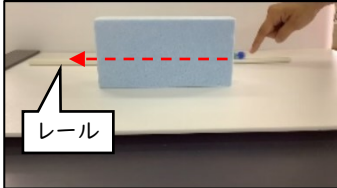
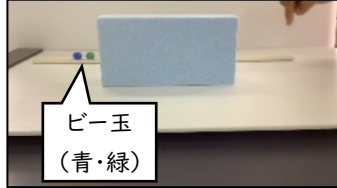
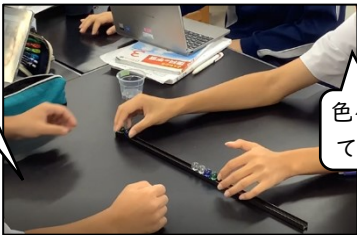
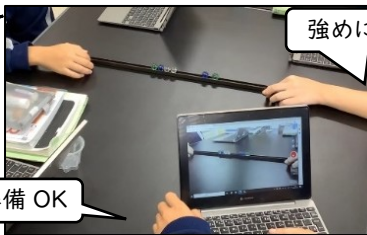
そこで本単元では、単元後半にICTを活用したパフォーマンス課題に取り組む場面を設定した。パフォーマンス課題では、2個のビー玉が目隠しブロックの後ろを通過して出てくる際に色が入れ替わっている動画を視聴させ、グループで試行錯誤しながら目隠しブロックで隠されている部分の仕掛け（トリック）を考え再現動画を制作させるなど「かかわる力」に重点を置いた単元計画を行った。また、次頁に示す「単元振り返りシート」には、単元を貫く問いと「未来シート」を盛り込んだ。それを活用することで、単元学習前後の変容を生徒自身で確認し、学習したことを生活や将来と結びつけて考えることができるようにした。また、生徒が「かふやみ力」を選択する際に、「かかわる力」の中から一つを選択させ、各授業における教師視点での「かふやみ力」も示した。

6	【ねらい】ビー玉の衝突の前後で、力学的エネルギーは保存されているといえるのか考え、玉突き事故の仕組みと事故による衝撃を緩和するための工夫について気付く。 □前時の振り返り ○ビー玉の衝突の前後で、力学的エネルギーは保存されているのだろうか。 □単元のまとめ ○玉突き事故で、車が衝突し続けないのはなぜだろう。 ○この単元で身に付けた力を今後に生かしたい。	態		単元を貫く問いを通して、生活や将来へつなげようとしている。 ふり返る力 
定期テスト		知 思	○ ○	
単元振り返りシート		思 態	○ ○	

○ 「主体的に学習に取り組む態度」の評価の進め方

(1) 授業プランシート（第5時）

本単元の第5時において、パフォーマンス課題を設定し、「主体的に学習に取り組む態度」を記録に残す場面を下記のとおり設定した。

1 本時のねらい（第5時）	
目隠しブロックの後ろを通ったビー玉が入れ替わる動画を再現する活動を通して、試行錯誤しながら粘り強く課題に挑み、力学的エネルギーの保存則の理解を深める。	（評価方法） 活動中の行動観察、ロイロノートの提出内容の分析
2 パフォーマンス課題	
【課題】「2個のビー玉の色が入れ替わったのはどのようなトリックだろう？目隠しブロックで隠れている部分のトリックを考えて、再現動画を制作しよう！」 【動画】 ① 2個のビー玉を指ではじく  目隠しブロック ビー玉 (緑・青) ➡ ② ビー玉がレールの上を進む  レール ➡ ③ 色の順番が入れ替わって出る  ビー玉 (青・緑)	
3 評価規準	
ビー玉が入れ替わる仕組みについて主体的に考え、試行錯誤しながら再現しようとしている。	
4 本時の展開	
①導入（5分）ふり返る力  ・前時の振り返りを行う。 ・単元振り返りシートに「ねらい」を記入する。 ・ねらい：「ビー玉が入れ替わる動画を再現する」 ②展開1（5分）みとおす力  ・動画を視聴し、気付いたことを共有する。 ・動画を再現するにはどうしたらいいかイメージする。 ③展開2（20分）かかわる力  やりぬく力  ・グループごとに道具を準備する。 ・グループメンバーと話し合いながら、どのようにしたら再現できるか試行錯誤しながら撮影する。 ※ヒント：指ではじくビー玉と目隠しから出てくるビー玉の数の関係について考えてみよう。 グループでトリックを検討  ビー玉の数を 変えたらどうな るんだろう？ 色々と試し てみよう！ 押さえるね 再現動画を撮影  撮影の準備 OK 強めにはじくよ！ 動画視聴  目隠しブロック の前後で、何か 変わったところ はないかな？ 色が入れ替わった	

・撮影した動画を基に、目隠しブロックで隠れている部分のトリック（仕掛け）についてまとめる。

前の時間に習った力学的エネルギーで説明できるかな？



文章にまとめるのは、難しい・・・

みんな入力できた？提出してもいいかな？



ロイロノートにまとめて提出

考察を考える

- ・まとめた内容をロイロノートで提出する。

④まとめ（10分）**かかわる力**

- ・グループの撮影した動画、考えをクラス全体で共有する。
- ・まとめ：「力学的エネルギーは保存されるため、衝突した後の物体の運動も保存される」

⑤振り返り（10分）**ふり返る力**

- ・単元振り返りシートを記入する。

玉突き事故にも関係するのかな？

グループで協力して取り組めたから・・・



振り返り

（2）第5時の評価例

単元後半にICTを活用したパフォーマンス課題に取り組む場面を設定し、グループで試行錯誤しながら課題に取り組む様子、制作物及びまとめを「主体的に学習に取り組む態度」として評価した。

【評価Bの例】

右図に示す生徒dのまとめは、説明が十分ではないがグループで試行錯誤しながら作業に取り組み、再現動画を制作することができたので、「おおむね満足できる」状況（B）とした。

【考察】再現したビー玉の運動の仕組みをキーワードを使って説明しよう

【キーワード】エネルギー

【説明】力学的エネルギーが働いたからビー玉が飛んだ

生徒dのまとめ

【評価Aの例】

生徒eは、グループで試行錯誤しながら様々な方法を試して再現動画を制作しており、これまでに学習した知識を活用し、右図のように根拠に基づいて説明しようとしているので、「十分満足できる」状況（A）とした。

【考察】再現したビー玉の運動の仕組みをキーワードを使って説明しよう

【キーワード】エネルギー

【説明】運動エネルギーを持った2つのビー玉が止まっている4つの手前のビー玉を通して前の2つのビー玉に伝わって動いた

生徒eのまとめ

【評価Cの例】

今回は、評価Cに該当する生徒はいなかったが、再現動画の制作に取り組まない、考察をまとめようとしない場合は、「努力を要する」状況（C）と判断する。

【「努力を要する」状況と評価した生徒に対する指導の手立て】

グループ活動に参加できずにいる場合は声掛けを行い、撮影係など本人が取り組みやすい役割を提案する。また、まとめの段階で手が止まっている場合は、本人の困りを確認して助言を行う。

（3）単元振り返りシートの評価例

単元を貫く問い「玉突き事故はどのようにして起こるのだろうか？」の単元学習の前後の変容及び学習したことを今後どのように生活や将来に役立てたいかの記述を基に「主体的に学習に取り組む態度」を評価した。下記に示す事例は、単元を貫く問い（学習後）の記述が具体的な内容に変容しており、単元を通じた学びを今後に生かそうとしていると判断し、評価Aとしたものである。

評価	単元を貫く問い（学習前）	単元を貫く問い（学習後）	学習したことを今後どのように役立てたいか
A	ぶつかった勢いがそのまま伝わってしまう。	力学的エネルギー保存の法則により、ぶつかった時のエネルギーが一定に保たれたまま伝わり、その分だけ動く。その動いたのがまた前の車にぶつかって・・・を繰り返すと玉突き事故が起こる。	実験で協力する機会があって、動画を撮る人など役割を自分たちで考える、そして伝え合うことを学びました。考察も自分たちで考えて、文章にまとめるのは難しかったけど、かかわる力を今後も生かしたいです。

◎ 実践の効果

単元で伸ばしたい力として生徒が最も多く選んだ力は、指定した「かかわる力」では「か④_協力する力」、それ以外は「やりぬく力」の項目が多く、それらの自己評価は90%以上が肯定的(☺☺)だった。これは、協力員が主に「かかわる力」を意識した単元計画及び授業づくりを行うことで、協働的な学びが生徒の粘り強くやり抜く力の育成につながったといえる。また、協力員自身は単元における各授業のつながりと流れを今まで以上に意識して行ったことへの手応えを感じている。更に、教師間の情報共有でお互いの指導改善・指導力向上につながったと感じており、これらは実践の効果と考える。